

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

6

(11)Publication number : 09-282697

(43)Date of publication of application : 31.10.1997

(51)Int.Cl.

G11B 7/125

G11B 7/00

(21)Application number : 08-112163

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 10.04.1996

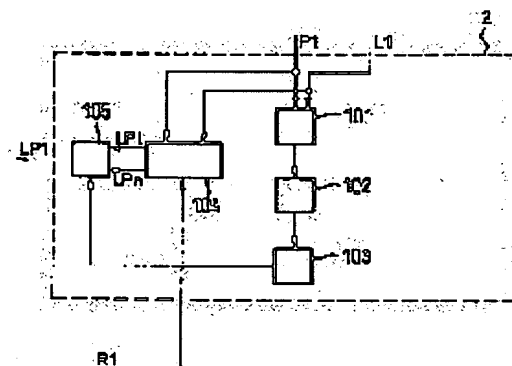
(72)Inventor : NISHINOMIYA MASANOBU

(54) OPTICAL DISK DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To shorten a burst area generated at the time of forming a mark in a dot area having dirt and scratch, etc., on a disk shorter than the length of the dot.

SOLUTION: When a laser beam forms a mark in a dot, an amplitude level based on a reflected light beam from the area is compared with a threshold by an amplitude level detecting part 101 whether or not a time of the amplitude level becomes shorter than the threshold becomes longer than a preset time is judged by a deciding part 103. When it is longer than a preset time, a laser power is set at a prescribed value and power control is performed so that the mark forming with a proper mark forming power is performed just after passing through the dot.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.11.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3456827

[Date of registration] 01.08.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報記録媒体上にレーザ光のスポットを形成してマークの書込を行う光ディスク装置において、情報記録媒体からの反射光が殆どない部分にマーク形成を行おうとした際に、前記レーザ光のレーザパワーを所定値に設定する制御部を有することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項2】 前記制御部が、ディスクからの反射光に対応した信号を検出して予め設定されているしきい値と比較する検出手段を具備し、該検出手段の出力信号に基づき前記レーザ光のレーザパワーを前記所定値に設定することを特徴とする請求項1記載の光ディスク装置。

【請求項3】 前記制御部が、前記検出手段によりディスクからの反射光に対応した信号が予め設定されているしきい値より小さくなっている時間を測定する時間測定手段と、該時間測定手段により測定された時間が、予め設定された時間より長いかなかを判断する判断手段とを有して、時間が長くなっている場合にレーザパワーを前記所定値に設定することを特徴とする請求項2記載の光ディスク装置。

【請求項4】 前記制御部が、ディスクからの反射光に対応した信号に基づき、マーク形成時におけるレーザパワーの目標値を演算する演算手段と、前記目標値の上限を制限すると共に、マーク形成中のレーザパワーが上限値に達したことを検出すると、その時から一定時間後に、レーザパワーを固定値に設定する制限手段とを有することを特徴とする請求項2又は3記載の光ディスク装置。

【請求項5】 前記制御部が、前記制限手段によりレーザパワーを前記固定値に設定されてから一定時間経過後に前記目標値のレーザパワーでマーク形成させることを特徴とする請求項4記載の光ディスク装置。

【請求項6】 前記制御部が、前記検出手段によりディスクからの反射光に対応した信号が予め設定されているしきい値より小さくなっている場合と、小さい場合とで前記目標値の上限を異なる値にすることを特徴とする請求項4又は5記載の光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、情報記録媒体上にゴミ等が付着している場合に、レーザパワーを適正値に制御する光ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、コンパクトディスク等のレーザ光を用いた光ディスク装置においては、レーザ光をディスクに照射してマークの形成等を行うと共に、当該マークからの反射光を受光して記録されている情報の読み取りを行っている。

【0003】ところが、ディスク上にゴミやキズ等（以

下、これらを総称してドットと呼ぶ）が存在すると、これらのドットによりレーザ光が反射されたり遮られたりするため、正常にマークが形成できない問題が指摘されていた。

【0004】しかし、ドットには上述した様に種々のものが存在するので、どの程度のレーザパワーでマークが形成できるか不明である。例えば、指紋のような場合には、比較的小さなレーザパワーでマークの形成が可能であるが、ゴミのような場合には、大きなレーザパワーが必要になる。

【0005】そこで、制御部は、マーク形成時における反射光から、マーク形成状態を判断して適正な反射光が得られるように（即ち、マークが適正に形成されるように）、レーザパワーを所定値上昇させるフィードバック制御を行っている。従って、ゴミのような場合には、何度もフィードバック制御を行う場合が生じる。

【0006】図7は、かかる制御によりレーザパワーがパワーアップする様子を示した模式図である。ドット領域でマーク形成を行おうとすると、適正な反射光が得られないので、レーザパワーは所定値ずつ徐々にパワーアップしている様子が理解される。なお、途中でレーザパワーが一定値になっているのは、当該レーザパワーで正常なマーク形成ができた場合または最大パワーに達した場合の何れかのためである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ドットを通過しても上述したようなフィードバック制御を行うため、レーザパワーは直に適正値まで下がらず所定時間を要してしまう問題があった。

【0008】即ち、制御部はドットを通過しても、この事実を認識することが出来ないため、反射光の状態からレーザパワーが大きいと判断した場合には、当該レーザパワーを小さくするようにフィードバック制御を行う。

【0009】この際、どの程度のレーザパワーにすれば適正にマークが形成されるのか不明なので、上述したフィードバック制御により適正なレーザパワーになるように徐々にレーザパワーをダウンする制御を行っている。

【0010】このため、適正なレーザパワーより高いパワーでマークの形成が行われる高パワー区間が発生し

（図7参照）、データが欠落又は異常となった区間（当該区間長を、バースト長と称す）がドットの長さより長くなる問題があった。

【0011】また、ドットがゴミのような場合には、最高パワーまでパワーアップしてしまうのでレーザダイオードの寿命を短くする欠点もあった。

【0012】この場合には、レーザパワーの最大値を予め設定しておくことも可能であるが、これにはドットの種類等を特定する必要があるため最大値の設定が困難であった。

【0013】さらに、レーザダイオードの出力特性は、

温度等により変化するため、当該レーザダイオードの最高パワーが変動し、またディスクのそり、感度むら等によりマーク形成に最適なレーザパワーが変化するため、上述した最大値の設定がさらに困難となる。

【0014】そこで、本発明はバースト長がドットの長さより長くならないようにすると共に、レーザパワーを最高パワーまでパワーアップさせることのない光ディスク装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1にかかる発明は、情報記録媒体上にレーザ光のスポットを形成してマークの書込を行う光ディスク装置において、情報記録媒体からの反射光が殆どない部分にマーク形成を行おうとした際に、前記レーザ光のレーザパワーを所定値に設定する制御部を有することを特徴とする。

【0016】請求項2にかかる発明は、前記制御部が、ディスクからの反射光に対応した信号を検出して予め設定されているしきい値と比較する検出手段を具備し、該検出手段の出力信号に基づき前記レーザ光のレーザパワーを前記所定値に設定することを特徴とする。

【0017】請求項3にかかる発明は、前記制御部が、前記検出手段によりディスクからの反射光に対応した信号が予め設定されているしきい値より小さくなっている時間を測定する時間測定手段と、該時間測定手段により測定された時間が、予め設定された時間より長いかなかを判断する判断手段とを有して、時間が長くなっている場合にレーザパワーを前記所定値に設定することを特徴とする。

【0018】請求項4にかかる発明は、前記制御部が、ディスクからの反射光に対応した信号に基づき、マーク形成時におけるレーザパワーの目標値を演算する演算手段と、前記目標値の上限を制限すると共に、マーク形成中のレーザパワーが上限値に達したことを検出すると、その時から一定時間後に、レーザパワーを固定値に設定する制限手段とを有することを特徴とする。

【0019】請求項5にかかる発明は、前記制御部が、前記制限手段によりレーザパワーを前記固定値に設定してから一定時間経過後に前記目標値のレーザパワーでマーク形成させることを特徴とする。

【0020】請求項6にかかる発明は、前記制御部が、前記検出手段によりディスクからの反射光に対応した信号が予め設定されているしきい値より小さくなっている場合と、小さい場合とで前記目標値の上限を異なる値にすることを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明の第1の実施の形態を図のに基づき説明する。図1は本実施の形態にかかる光ディスク装置の回路構成を示すブロック図であり、図2はCPUの回路構成を示すブロック図である。なお、マーク形

成時におけるレーザパワーを書込パワー、形成されたマークの読出時におけるレーザパワーを読出パワーと称する。

【0022】光ディスク装置は、EFM(Eight to Fourteen Modulation)データ信号の入力部1及び当該入力部1から種々のEFMデータ信号D1が入力して対応した制御を行う制御部であるCPU2を有している。

【0023】なお、EFMデータ信号D1の基となるデータ信号は、図示しないホストコンピュータから入力部1に入力し、当該入力部1でEFMデータ信号D1に変換される。EFMデータ信号D1には、固定の試書用EFMデータ信号Dt及び画像データ等のEFMデータ信号Dvがある。

【0024】CPU2は、EFMデータ信号D1がハイレベルになっている間にマークを形成すべく、現在のレーザパワーに対する新たな目標値LPnをD/A変換回路6を通じて書込側のAPC(Automatic Power Control)回路7に出力すると共に、これに同期してスイッチ9に切換制御信号S1を出力する。

【0025】スイッチ9は切換制御信号S1に基づき、マーク形成時には可動接点9aをAPC回路7に接続されている固定接点9bに接続し、形成されたマークやランドの読出し時及びEFMデータ信号D1がローレベルの時には、可動接点9aをAPC回路10に接続されている固定接点9cに接続するように動作する。なお、読出側のAPC回路10の基準入力側には、直流電源11から一定の直流電圧E1が供給されている。

【0026】レーザダイオード回路8には、スイッチ9を介して信号が入力し、当該信号に応じたパワーを持つレーザ光が光学系15に出射される。

【0027】光学系15は、図示しないフォトダイオードを有するフロントモニタ14、図示しないコリメータレンズ、ビームスプリッタ、対物レンズ、円筒レンズ、フォーカスアクチュエータ及びトラッキングアクチュエータ等を有し、レーザダイオード回路8から出射されたレーザ光はコリメータレンズにより平行光となって、ビームスプリッタ及び対物レンズを通じて集光されてディスク5に照射される。

【0028】この際、ディスク5に照射されるレーザ光の一部がフロントモニタ14によりフロントモニタ出力として出力される。このフロントモニタ出力は、書込パワー及び読出パワーに比例している。そして、APC回路7は、書込パワーに比例したフロントモニタ出力に基づき当該書込パワーの制御を行い、またAPC回路10は、読出パワーに比例したフロントモニタ出力に基づき当該読出パワーの制御を行っている。

【0029】また、読出パワーに比例したフロントモニタ出力は、A/D変換回路16によってディジタル信号

に変換され、読出パワー信号R1としてCPU2に入力する。

【0030】一方、ディスク5からの反射光は、光学系15を通じて、4分割フォトダイオード等を有する光検出回路17に入射される。当該光検出回路17の出力信号は、マーク信号検出用のサンプルホールド回路18とランド信号検出用のサンプルホールド回路19に入力すると共に、再生回路20に入力する。

【0031】そして、光検出回路17の出力信号に基づき周知のフォーカスサーボ及びトラッキングサーボが行われ、また再生回路20の出力信号S₀は、出力端子21を通じて波形観測装置に供給される。

【0032】クロック発生回路22は、サンプルホールド回路18、19にサンプルホールドパルスSP1、SP2を出力し、入力部1とCPU2とに所定のクロック信号を出力する。

【0033】サンプルホールド回路18、19から出力されるマーク信号とランド信号とは、それぞれA/D変換回路23、24を介してマーク信号P1及びランド信号L1としてCPU2に入力する。

【0034】上記構成により、最初にディスク5の試書領域5aを利用して、一定のアシンメトリ値を得て書込パワーを最適パワーにするために入力部1からCPU2に固定の試書用EFMデータ信号Dtが出力される。

【0035】そしてCPU2は、当該EFMデータ信号Dtに応じて予め定められた書込パワー目標値LP1をD/A変換回路6に出力する。当該書込パワー目標値LP1は、D/A変換回路6、APC回路7及びスイッチ9を通じてレーザダイオード回路8に出力され、当該レーザダイオード回路8から書込パワー目標値LP1に応じたレーザパワーを持つレーザ光が光学系15に出射される。これにより試書領域5aにEFMデータ信号Dtに応じた所定長のマークが形成される。なお、マークが形成されなかった部分がランドになる。

【0036】この場合、この試書用の固定のEFMデータ信号Dtに基づいて形成されるマークとランドは、それぞれ3Tマーク〜11Tマークと3Tランド〜11Tランドであり、また、マークとランドの個数は同数になっている。

【0037】従って、光検出回路17を通じて再生回路20から出力される再生信号S₀のアシンメトリ値は一定値となる。

【0038】そして、当該アシンメトリ値がゼロ値のときには、再生信号S₀の振幅における中央レベルが直流のゼロレベルに一致することになる。言い換えれば、再生信号S₀の振幅が、ゼロレベルに対して上下に同振幅になるときアシンメトリ値がゼロ値となる。このアシンメトリ値がゼロ値になる状態は、書込パワー等が最適な状態である。

【0039】そこで、アシンメトリ値がゼロ値又は所定

の範囲にないときは、CPU2は書込パワー目標値LP1を変更して所定のアシンメトリ値が得られるように試書処理を行う。

【0040】なお、一定のアシンメトリ値としては、ゼロ値よりも-4%〜-7%の範囲の値にすることがデータエラーなどが最も少なくすることができる。

【0041】上記手法により最適のアシンメトリ値が得られたときの書込パワーの目標値LP1は、書込パワー初期値LPi（最適値）としてCPU2に記憶される。

【0042】また当該書込パワー初期値LPiに対応した読出パワー、即ちA/D変換回路16からフロントモニタ出力に対応してCPU2に出力される読出パワー信号R1が、当該読出パワー初期値RiとしてCPU2に記憶される。

【0043】また、書込パワー初期値LPiの書込パワーでマークが形成されている間に、4Tマークからの反射光が、サンプルホールド回路18によってサンプルホールドパルスSP1に基づきサンプルホールドされ、そのサンプルホールドされた値がA/D変換回路23を介して、マーク信号のマーク初期値PiとしてCPU2に記憶される。

【0044】さらに、上記読出パワー初期値Riを記憶したときに、ランドからの反射光が、サンプルホールド回路19によってサンプルホールドパルスSP2に基づきサンプルホールドされ、そのサンプルホールドされた値がA/D変換回路24を介して、ランド信号のランド初期値LiとしてCPU2に記憶される。

【0045】次に、ドットが存在する場合のCPU2が行うレーザパワーの制御について図2及び図3を参照して説明する。ディスク5上のあるトラック302にゴミやキズ等のドット303が存在すると、反射光は当該ドット303の領域で低下する。

【0046】そこでCPU2は、内部に設けられた検出手段である振幅レベル検出部101、時間測定手段である振幅低下時間測定部102等によりドットの大きさを求める。

【0047】図3は、このような振幅レベル検出信号の検出を説明する図である。なお、図3においてはマーク信号P1、ランド信号L1を反射光レベルで表している。

【0048】A/D変換回路23、24から反射光に対応したマーク信号P1及びランド信号L1が振幅レベル検出部101に入力し、当該振幅レベル検出部101でその振幅レベルがしきい値と比較される。これにより振幅レベル検出信号が求められる。

【0049】そして振幅低下時間測定部102は、この振幅レベル検出信号により振幅がしきい値より低下している時間を測定する。当該振幅低下時間は、光スポットが通過しているドットの大きさを表している。

【0050】一方、CPU2に設けられた演算部104

にはマーク信号P1、ランド信号L1及び読出パワー信号R1が入力し、これらの信号に基づき書込パワーの初期値LPi、現在値及び新たな目標値LPnを演算し、D/A変換回路6に出力する。

【0051】そして判断手段である判定部103により、振幅低下時間が予め設定された判定時間tを超えたか否かが判断され、当該判定時間を超えた場合には選択部105は書込パワー新目標値LPnを初期値LPiに変更して、これを書込パワー目標値LP1として出力する。

【0052】その後、光スポットがドットを通過し、振幅レベルが正常に戻ると、直ちに書込パワーの目標値LP1を新目標値LPnに変更する。

【0053】即ち、ドットを通過しているときレーザパワーはフィードバック制御により所定値つつ徐々にパワーアップする。この時、次ぎにパワーアップするときの目標値LP1が新目標値LPnである。

【0054】ところが、ドットを通過している時間が所定の判断時間tより長くなるとレーザパワーのパワーアップを停止し、書込パワーの目標値LP1を初期値LPiに設定して出力させる。かかる制御は、サンプリングにより次ぎの目標値を定めないので、直ちに書込パワーを変更することが可能になる。

【0055】従って、ドットがある大きさ以上の場合には、レーザパワーを過大パワーにすることがなくなり、ドット通過後直ちに適正なレーザパワーでマーク形成が行えるようになると共に、データの欠落等のバースト長がドットの長さより長くなるのを防止することが可能になる。

【0056】本発明の第2の実施の形態を図に基づき説明する。なお第1の実施の形態と同一構成については同一符号を用いて説明を省略する。図4は、本実施の形態にかかるCPUのブロック図であり、図5はその動作を説明する模式図である。

【0057】本実施の形態にかかるCPU2は、A/D変換回路23、24からのマーク信号P1、ランド信号L1及び読出パワー信号R1に基づき、演算部104により書込パワーの初期値LPi、現在値及び新目標値LPnを演算し、その結果をD/A変換回路6に出力する。

【0058】なお、書込パワーの新目標値LPnの最大値は、最大値制限部201により、最大値設定部202に設定されている書込パワーの最大値LPmに制限される。

【0059】最大値制限部201は、書込パワーの新目標値LPnが最大値LPmに到達したことを検出するとタイマ203を起動する。

【0060】そして、書込パワーの新目標値LPnが、最大値LPmに到達してから一定時間t1経過すると、選択部204により最大値制限された書込パワー目標値

LPn' が初期値LPiに変更される。

【0061】その後、一定時間t2が経過すると書込パワー目標値LP1は、再び最大値制限された書込パワー目標値LPn' に変更される。

【0062】なお、一定時間t1、t2の長さは、ディスク5上に存在するドットの大きさから決定される。

【0063】以上によりドットがある大きさ以上の場合に、レーザパワーを過大パワーにすることがなくなり、ドット通過後直ちに適正なレーザパワーでマーク形成が行えると共に、データの欠落等したバースト長がドットの長さより長くなるのを防止することが可能となる。

【0064】また、CPUは振幅レベルの判定を行わず、時間管理だけを行なうので処理が簡単になる。

【0065】本発明の第3の実施の形態を図に基づき説明する。なお上述した実施の形態と同一構成については同一符号を用いて説明を省略する。図6は、本実施の形態にかかるCPUのブロック図である。第2の実施の形態においては、書込パワー新目標値LPnを最大値LPmに制限する場合について説明したが、一般に最大値LPmの設定は以下の理由から困難である。

【0066】即ち、ディスク5上にドットがなく、レーザパワーが書込パワー新目標値LPnによって正常にマーク形成しているときは、レーザパワーは、レーザダイオードの温度変化やディスク5のそり、感度むら等の変化に追従して変化するため、光ピックアップ装置が動作する場所や環境、ディスク5の特性などによって書込パワー新目標値LPnは大きく変化する。

【0067】一方、最大値LPmをあまり大きくすると、光ピックアップ装置が動作する場所や環境、ディスク5の特性などによっては、光スポットがドットにマーク形成を行おうとしても、レーザパワーがなかなか最大値LPmに達せず、このためドットが検出できない場合がある。

【0068】また、ドットがゴミのような場合に、どこまでもパワーアップして行くので、レーザの寿命を短くするおそれがあった。

【0069】そこで本実施の形態においては、A/D変換回路23、24からのマーク信号P1及びランド信号L1の振幅レベルを、あるしきい値と比較して振幅レベル検出信号(図4参照)を出力する振幅レベル検出部101を設け、この振幅レベル検出信号によって最大値LPmを設定するようにした。

【0070】即ち、振幅レベルが正常な区間(ドット以外)においては、最大値LPmの設定を比較的高い値に設定し、振幅レベルが異常な区間(ドット領域)においては比較的低い値に設定する。

【0071】これにより、ディスク5上にドットがなく、レーザパワーが書込パワー新目標値LPnによって正常にマークを形成しているときは、レーザパワーはレーザダイオードの温度変化やディスク5のそり、感度む

らなどの変化に容易に追従して変化することができる。

【0072】また光スポットがドットにマーク形成を行おうとした場合は、ある大きさ以上のドットなら書込パワー新目標値 L_{Pn} は最大値 L_{Pm} に達し、第2の実施の形態と同様の効果を得ることが可能になる。

【0073】

【発明の効果】請求項1にかかる発明によれば、レーザ光が情報記録媒体からの反射光が殆どない部分にマーク形成を行おうとした際に、レーザパワーを所定値に設定するようにしたので、反射光が殆どない部分を通過した

10

後直ちに適正なレーザパワーでマーク形成が行えるようになり、データの欠落等のバースト長を反射光が殆どない部分の長さより長くすることがなくなった。

【0074】請求項2にかかる発明によれば、ディスクからの反射光に対応した信号がしきい値より小さくなった場合に、レーザパワーを所定値に設定するようにしたので、反射光が殆どない部分がある大きさ以上の場合に、レーザパワーを過大パワーにすることなく、反射光が殆どない部分を通過した後直ちに適正なレーザパワーでマーク形成を行うことが可能になって、データの欠落等のバースト長を反射光が殆どない部分の長さより長くすることがなくなった。

20

【0075】請求項3にかかる発明によれば、ディスクからの反射光に対応した信号がしきい値より小さくなっている時間が一定値より長くなった場合に、レーザパワーを所定値に設定するようにしたので、反射光が殆どない部分を通過した後直ちに適正なレーザパワーでマークの形成を行なうことが可能になって、データの欠落等のバースト長を反射光が殆どない部分の長さより長くすることがなくなった。また、反射光に対応した信号がしき

30

い値より小さくなっている時間が、一定値を越えたときにレーザパワーを所定値に設定するようにしたので、反射光が殆どない部分が微小な場合には、レーザパワーは所定値に設定されないので安定にレーザパワーを制御することが可能になった。

【0076】請求項4にかかる発明によれば、レーザ光が情報記録媒体からの反射光が殆どない部分にマーク形成を行おうとした際に、レーザパワーの所定値を演算して求めると共に、この結果が上限値を超えた場合には上限値を目標値としたので、レーザパワーを過度にパワーアップさせることがなくなり、反射光が殆どない部分を通過した後直ちに適正なレーザパワーでマーク形成を行なうことが可能になってデータの欠落等のバースト長を反射光が殆どない部分の長さより長くすることがなくなった。また、制御部は、時間管理だけを行なうようにし

たので当該制御部の処理が簡単になった。

【0077】請求項5にかかる発明によれば、レーザ光が情報記録媒体からの反射光が殆どない部分にマーク形成を行おうとした際に、レーザパワーが上限値に達してから所定時間経過すると、当該レーザパワーを目標値に設定するようにしたので、反射光が殆どない部分を通過した後直ちに適正なレーザパワーでマーク形成を行なうことが可能になって、データの欠落等のバースト長を反射光が殆どない部分の長さより長くすることがなくなった。

【0078】請求項6にかかる発明によれば、レーザ光が情報記録媒体からの反射光が殆どない部分にマーク形成を行おうとした際に、レーザパワーの上限値を反射光の状態に応じて選択するようにしたので、反射光が殆どない部分を通過した後直ちに適正なレーザパワーでマーク形成を行なうことが可能になって、データの欠落等のバースト長を反射光が殆どない部分の長さより長くすることがなくなった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の説明に適用される光ピックアップ装置のブロック図である。

【図2】第1の実施の形態の説明に適用されるCPUのブロック図である。

【図3】第1の実施の形態にかかる振幅レベル検出信号の検出方法を説明する図である。

【図4】第2の実施の形態の説明に適用されるCPUのブロック図である。

【図5】第2の実施の形態にかかるレーザパワーの変化を説明する図である。

【図6】第3の実施の形態の説明に適用されるCPUのブロック図である。

【図7】従来技術の説明に適用されるレーザパワーの変化を説明する図である。

【符号の説明】

2 CPU

7 APC

101 振幅レベル検出部

102 振幅低下時間測定部

103 判定部

104 演算部

105、204 選択部

201 最大値制限部

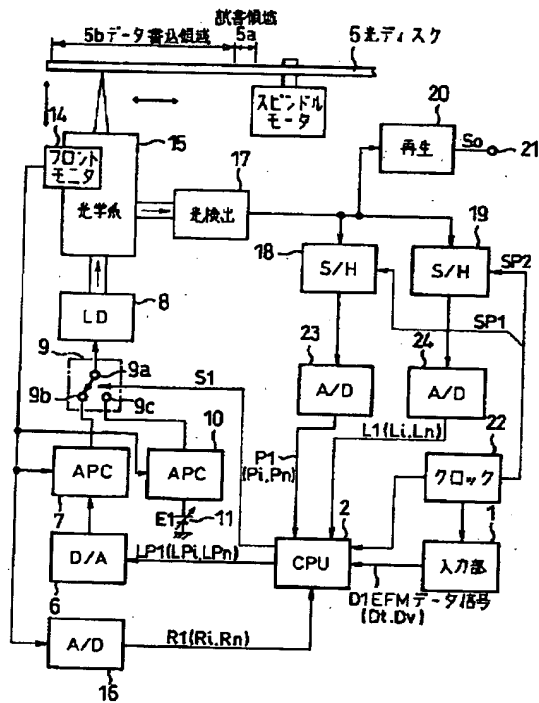
202、301 最大値設定部

203 タイマ

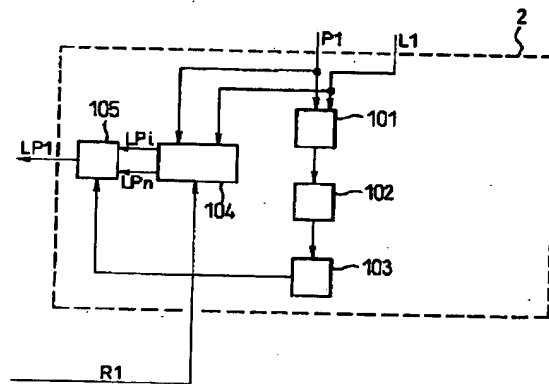
302 最大値切り換え部

40

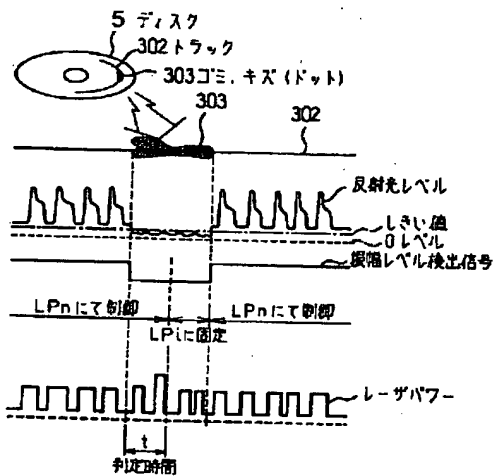
【図1】



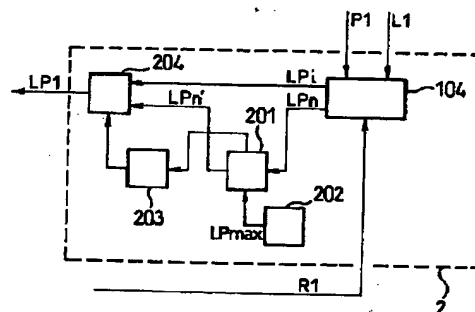
【図2】



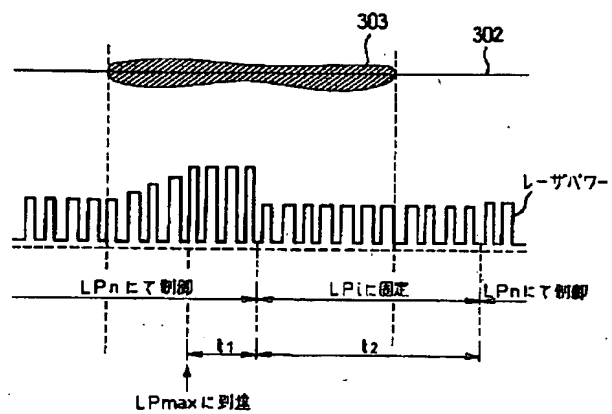
【図3】



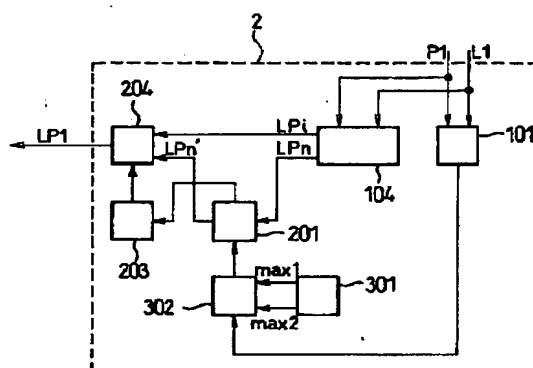
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

